Entwicklungen bei den Forschungsmethoden der Holzanwendung

Autor(en): **Kühne, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **120 (1969)**

Heft 12

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-767753

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Entwicklungen bei den Forschungsmethoden der Holzanwendung[1]

Von *H. Kühne*

Oxf. 84 - - 015

Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Dübendorf

Allgemeines

Einleitend soll versucht werden, einige Aufgaben der Forschung in der Holzanwendung kurz zu umreißen, so etwa Erhaltung bzw. sinnvolle Wandlung des Wirtschaftsbereiches der Holzproduktion und der Holzindustrie (aufbereitende und verarbeitende Betriebe) im weitesten Sinne durch Forschung auf den Gebieten der Arbeitsorganisation und der Technik, im einzelnen zum Beispiel durch

- Schaffung vervollkommneter oder spezialisierter, konkurrenzfähiger und marktgängiger Werkstoffe, Fertigfabrikate, Bauteile usw.;
- Erschließung neuer Anwendungsgebiete;
- Verbesserung der Verarbeitungsmethoden in technischer und ökonomischer Hinsicht;
- Schaffung bzw. Verbreitung wissenschaftlich fundierter Kenntnis und Anschauung als Grundlage eines gesunden, technischen und ökonomischen Fortschrittes, insbesondere auch zur Ausmerzung den Fortschritt hemmender oder irreleitender, falscher Vorstellungen und Vorurteile.

Man muß sich ferner darüber klar sein, daß die Problemstellungen der «angewandten Forschung» sehr komplexer Natur sind, so wegen

- Variation des Rohmaterials (unter anderem Holzarten, Raumgewicht, Auslese, Wassergehalt), Einflüssen der Verarbeitung;
- gemeinsam auftretender, verschiedenartiger Beanspruchungen;
- individueller Kleinstruktur sehr vieler Betriebe;
- stark zersplitterter technischer Gesetzgebung und teilweise auch Normung;
- ökologischer Heterogenität der schweizerischen Verhältnisse an sich, und anderes mehr.

Im weiteren bedingt die Kleinheit der Schweiz eine dieser Vielfalt der Aufgaben entgegengesetzte Beschränkung der Forschungsmittel. Ein weiteres, zurzeit zur Diskussion stehendes Problem bezieht sich auf die Frage, wie

[1] Vortrag, gehalten am 24. September 1969 im Rahmen des Jubiläums der GEP in der Abteilung für Forstwesen der ETH.

weit diese Mittel in der angewandten Forschung den staatlichen Forschungslaboratorien, wie weit den Forschungsstätten der Privatindustrie zukommen sollen.

Auf jeden Fall erscheint es notwendig, die Ziele sorgfältig und sinnvoll zu umschreiben und zu wählen, wobei einer Auswertung allgemeiner praktischer Erfahrungen in wissenschaftlicher Sicht ebenfalls große Bedeutung beigemessen werden muß. Große Umwege und Fehlinvestitionen wären sonst kaum zu vermeiden.

Entwicklungstendenzen

Die Entwicklungstendenzen der Arbeitsweise in der «angewandten Holzforschung» sind im Prinzip durchaus ähnlich jener anderer Forschungsgebiete. So kann man die Richtung etwa wie folgt umschreiben:

Nutzbarmachung neuerer oder bisher wenig beachteter Erkenntnisse der Mathematik, der Natur- und Ingenieurwissenschaften, sowohl in der Forschungsrichtung wie auch in den Methoden der Forschungsarbeit, selbstverständlich nicht à tout prix, sondern in sinnvoller Auswahl. Die stärkere Vertiefung und Spezialisierung zwingt mehr und mehr zu interdisziplinärer Forschung, sei es durch Schaffung gemischter Forscherteams, sei es durch Förderung des Kontaktes und der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Forschungsstellen, zwischen naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Forschung, zwischen angewandter Forschung und Grundlagenforschung, zwischen Industrie- und Hochschulforschung, zwischen Wissenschaft und Praxis, zwischen Lehre und Forschung. Auf diesen Gebieten müssen vermehrt gegenseitige Vertrauensverhältnisse geschaffen werden, die das Verständnis durch Beseitigung hinderlicher Vorurteile sowie Klärung der unterschiedlichen Aufgabe und Arbeitsweise fördern. Erst dadurch kann man Forschung wirklich allgemein fruchtbar machen.

Berücksichtigung der soziologischen Verschiebungen im Mitarbeiterstab durch spezifischeren Einsatz des Personals, durch Mechanisierung. Automation der Messung und Auswertung und durch vermehrten Einsatz statistischer Methoden. Auch die Forschung muß sich zum Ziel setzen, ökonomisch zu arbeiten.

Vermehrte Schaffung von Beziehungen zwischen systematischen Laborversuchen und komplexeren Großuntersuchungen, wie auch der praktischen Erfahrungen am realen Objekt und unter realen Bedingungen. Die Kontrolle von Laborversuchen im realen Großversuch erweist sehr oft die Unmöglichkeit der Reproduktion komplexer Wirklichkeit im Laboratorium. Anderseits bietet der Computer neue, umfassendere Möglichkeiten, komplexe Großuntersuchungen meßtechnisch zu erfassen und auszuwerten. Auf der andern Seite gehört natürlich in diesen Rahmen auch die umfassendere Überprüfung von Materialien und Fabrikaten im Hinblick auf besondere Verwendungszwecke im Rahmen von Normalprüfprogrammen, welche nicht

nur einzelne, einseitige Versuche, sondern geschlossene, alle wesentlichen Faktoren berücksichtigende Untersuchungen umfassen.

Ein zähes, zu beseitigendes Hindernis stellt im weiteren das bedenkenlose Vermischen von wissenschaftlicher Feststellung mit Ermessungsauslegung dar. Beides ist in der technischen Praxis notwendig, aber die ungenügende Trennung verwischt sehr oft die Klarheit und das Ziel der Aufgabe angewandter Forschung.

Von Wichtigkeit erscheint ferner der Ausbau und die Vereinfachung einer umfassenden Dokumentation über die in der Welt anfallenden, nicht mehr übersehbaren Forschungsergebnisse. In diesem Zusammenhang wie auch besonders im Hinblick auf die Computertechnik stellt sich die Aufgabe der Schaffung spezifischer und eventuell international normierter Symbole bzw. Kurzsprachen.

Entwicklungsbeispiele aus der angewandten Holzforschung

Um diese vielfältigen Entwicklungen augenfälliger zu machen, seien abschließend drei Beispiele aus der angewandten Holzforschung kurz erörtert, wie sie sich im Rahmen der Holzforschung an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt aus der Aufgabe und Erfahrung heraus ergaben.

Ein erstes Beispiel möge die Ausführung mechanischer Untersuchungen an Holz- und Holzwerkstoffen betreffen, insbesondere Aufnahmen der Formänderungscharakteristik. In den Jahren 1937 bis 1942 wurde eine erste Etappe umfassender Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften von schweizerischen Hölzern durchgeführt. Ein jüngerer Akademiker mit einigen Jahren Praxis kostete damals etwa 200 Franken monatlich.

Man fand durchaus solche Arbeitskräfte, die bereit waren, unter Umständen wochen- und monatelang den ganzen Arbeitstag an der Materialprüfungsmaschine zu verbringen und zwischen den Meßablesungen unmittelbar die rechnerische Auswertung der Ergebnisse vorzunehmen. Bei einigem Interesse an der Sache konnte ein solcher Mitarbeiter ein außerordentlich unmittelbares, intensives Verhältnis sowohl zum Material als auch zur Aufgabe und zur Versuchstechnik gewinnen.

Etwa zehn Jahre später wurden die Versuche erneut aufgenommen. Der akademische Mitarbeiter ohne wesentlich andere Ausbildung erhielt etwa das vier- bis fünffache Salär. Er zeigte die ausgesprochene Tendenz, die Aufgabe einer bequemeren Versuchstechnik unterzuordnen, das heißt sie vital zu beschneiden. Die Versuchsmethodik wurde das Problem, nicht mehr die technische Aufgabe. Er war nicht mehr bereit, kontinuierlich tagelang Versuche an der Maschine auszuführen, geschweige denn in Ausnützung der Zeit die Auswertung während der Versuche vorzunehmen. Man brauchte über ein Jahr, um die Untersuchungen wieder mit einiger Kontinuität und der Aufgabe gemäß in Fluß zu bringen. Heute erhält ein junger Absolvent

der Hochschule mit einigen Jahren Praxis, allerdings mit umfassenderen Kenntnissen, etwa das acht- bis zehnfache Salär. Er wird aber auch dafür schwer zu bekommen sein, wenn man ihm nicht von vorneherein automatische Registrierung, automatische Auswertung und statistische Erfassung der Ergebnisse samt Elektronikerbeihilfe anbietet. Man muß sich aber klar darüber sein, daß sein persönliches inneres Verhältnis zu Material und Aufgabe mit solchen Arbeitsweisen schwerlich in jene Tiefe vordringt, in welche der Mitarbeiter von 1940 mit einiger Geduld gelangen konnte. Es zeigt sich, wie sehr sich die angewandte Forschung bemühen muß, das Bewußtsein der Aufgabe zu stärken, die Methoden als Werkzeug zu sehen und nicht als Selbstzweck. Man mag vielleicht einwenden, das Beispiel sei durch charakterliche Unterschiede der drei Mitarbeiter bedingt. Der Schreibende glaubt dies nicht, war doch bei allen drei Genannten ein ausgesprochener Wille vorhanden, eine für die Holztechnik nützliche Arbeit zu leisten. Die aufgezeigte Tendenz dürfte einer weit allgemeineren Entwicklungsrichtung entsprechen, die man kritisch sehen und eventuell modifizieren sollte.

Ein zweites Beispiel möge der Forschung im Hinblick auf dauerhaftere Außenanstriche für Holz gewidmet sein. Schon in den dreißiger Jahren war man der Auffassung, daß diese Aufgaben sich nicht im Laboratorium allein lösen lassen; neben Laborversuchen wurden seit langem Freilandversuche vorgesehen. Im Verlaufe der Zeit hat sich aber die Bedeutung, welche man dem Laborversuch bzw. der Freilanduntersuchung zumaß, mannigfach verschoben. Anfänglich konnte man doch noch auf eine beschränkte Auswahl konventioneller Anstricharten und zugehöriger Rohstoffe blicken, für deren Untersuchung mehr oder weniger materialspezifische «Normen» bestanden. Daneben wurden gewissermaßen Stichprobenkontrollen im Freilandversuch ausgeführt.

Die Entwicklungen auf dem Farben- und Lacksektor (unter anderem das Hinzukommen der Kunststoffe) sowie im chemischen Holzschutzsektor führten dann zur Konstruktion von Labor-Bewitterungsgeräten und ließen zunächst den Freilandversuch etwas in den Hintergrund treten. Bald erkannte man aber, daß sich die natürlichen Verhältnisse im Labor nicht völlig reproduzieren lassen, ganz besonders, wenn man auch die in diesem Zusammenhang auftretenden, biologischen Vorgänge (insbesondere Tätigkeit von Schimmelpilzen) mitberücksichtigen will.

Damit gewann der Freilandversuch wieder die Oberhand, trotz der Zufälligkeiten, denen eben ein Versuchsobjekt im natürlichen Klima ausgesetzt ist. Auf der einen Seite arbeitet nun die Forschung der Farben- und Lackindustrie an der Entwicklung dauerhafterer Anstriche. Auf der andern Seite bemüht sich die Malerbranche um die anstrichtechnischen Probleme, während der Holzsektor seine Forschung auf die Abklärung der Natur der Zerstörungsvorgänge von Anstrichen richtet. In diesem letzteren Rahmen erwies es sich als notwendig, auch die Baugestaltung, konstruktionstechnische und

bauphysikalische Fragen eng in die Untersuchungen einzubeziehen. Die Tatsache, daß von verschiedenen Seiten mit verschiedener Blickrichtung am selben Problem ernsthaft gearbeitet wird, hat auch zu einem vermehrten Bedürfnis gegenseitiger Information und teilweise direkter Zusammenarbeit geführt. Es ist dies eine typische Entwicklung, die sich aus den veränderten und dynamischen Verhältnissen im Bauwesen und der aus neuen, vielfältigeren Anstrichprodukten erwachsenden Unsicherheiten heraus als notwendig erwies.

Wiederum anders verlief die Entwicklung auf dem Gebiete der Holzschutzforschung, die hier als drittes Beispiel dienen möge. Wenn man in den dreißiger Jahren von «Holzschutz» sprach, dachte man an chemische Holzschutzmittel und deren Anwendung. Die Untersuchung eines Holzschutzmittels beschränkte sich auf einen relativ primitiven Laborversuch, in welchem mit dem Schutzmittel behandeltes Föhrensplint (weil dieser sich gut durchimprägnieren läßt) den biologischen Angriffen (Pilze, Insekten) ausgesetzt wurde. Erfolgte kein namhafter Angriff, so wurde das Schutzmittel für tauglich erklärt, ohne irgendwelche Vorbehalte hinsichtlich Anwendungsgebiet, geeignete Holzarten, Wassergehaltsbereich des Holzes und anderem mehr. Einzig gelegentlich wurde der vorsichtige Nachsatz angebracht, «natürlich müsse das Holz im Boucherie- oder Kesseldruckverfahren vollimprägniert werden». So konnte es kommen, daß dieser «Holzschutz» im Hochbau mit Fichten-Tannen-Holz weitgehend versagte, und daß zum Beispiel ein Bauherr mit einem Dachstuhl beglückt werden konnte, der mit Anthrazenöl «imprägniert» war. Leider ist die Tradition dieser unwissenschaftlichen Behandlung von Fragen angewandter Forschung durch Naturwissenschafter immer noch nicht ganz überwunden. Es hat mehrere Jahrzehnte gebraucht, um die Auffassung durchzusetzen, daß neben (im übrigen wesentlich verbesserten) biologischen Untersuchungen Versuche oder zum mindesten sorgfältige Überlegungen über wirksame Einbringungsverfahren, Erforschung unerwünschter Nebenwirkungen und anderes mehr notwendig sind, das heißt die Abwicklung eines umfassenden Normalprüfprogrammes, um die Möglichkeit eines wirkungsvollen Einsatzes chemischer Holzschutzmittel im Hochbau einzuschätzen. Für die schweizerischen Verhältnisse mit der zum mindesten in Form von Kantholz schwer imprägnierbaren Fichte als dominierendem Bauholz ergeben sich leider für die Anwendung des chemischen Holzschutzes nur begrenzte, nicht narrensichere Möglichkeiten, um so mehr, als man die sehr beschränkten Einrichtungen für eine optimale Auf- oder Einbringung der Schutzmittel in Betracht ziehen muß. Es war unter diesen Erkenntnissen unvermeidlich, daß sich die Holzschutzforschung auch den bautechnischen Grundlagen zuzuwenden begann, mit welchen unsere Altvordern aus jahrhundertealter Erfahrung schöpfend, ohne Verwendung chemischer Produkte, das Überdauern von Holzbauten über mehrere hundert Jahre ermöglichten.

Baugestaltung, konstruktive Durchbildung, bauphysikalische Untersuchungen bilden heute neben den Problemen der Materialwahl und der Holzschutzmittel integrierende Gegenstände der Holzschutzforschung.

Wenn auch eine umfassende Beurteilung verfrüht ist, so sieht es doch so aus, daß den Holzschutzmitteln, wenigstens in der heutigen Zusammensetzung, noch engere Grenzen aufgrund toxikologischer Erkenntnisse gesetzt werden. Dadurch gewinnt die wissenschaftliche Erfassung aller Faktoren, welche die Dauerhaftigkeit des Holzes beeinflussen, noch größere Bedeutung.

Résumé

Evolution des méthodes de recherche appliquées à l'utilisation du bois

La recherche concernant l'utilisation du bois, ainsi d'ailleurs que la recherche en général, doit tenir compte des développements et des possibilités du moment, avec toujours comme buts l'approche fidèle des réalités et la réplique à la partialité et aux préjugés. Ces objectifs maintiennent constamment la recherche appliquée en mouvement, que ce soit dans ses horizons ou dans le choix de ses méthodes de travail. L'absence d'expérience traditionnelle, provoquée par les conditions extrêmement changeantes et diversifiées que connaissent entre autres la construction et le marché des matériaux, soumet la recherche appliquée dans le secteur du bois à une pression considérable, de caractère quasi impératif. C'est souvent dans des délais très brefs qu'on demande à la recherche appliquée sur le bois de se substituer à l'expérience acquise, de saisir et de définir intégralement une situation totalement nouvelle. Elle ne le peut actuellement que dans une mesure très limitée et, au goût de l'économie, trop lentement. L'avenir montrera si de nouvelles méthodes de travail et un financement adéquat seront à même de mieux approcher ces objectifs.

Traduction : Matter